



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

“DETERMINACIÓN DE GÉNEROS PARASITARIOS
GASTROINTESTINALES EN OVINOS CON MANEJO EXTENSIVO EN
CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN OVINA, EN DOS
COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOQUICINGO, ESTADO DE
MÉXICO”

TESIS

Que para obtener el título de
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

RIGOBERTO SÁNCHEZ BRITO

ASESORES:

M. EN C. JORGE ESTRADA BOTELLO
M. EN C. ARTURO V. GÓMEZ GONZÁLEZ

REVISORES:

M en C. Trinidad Beltrán León
M en C. P. Arturo García Álvarez



TOLUCA, ESTADO DE MÉXICO, MAYO DE 2017.

DEDICATORIA

A mi madre Roció Brito Pulido por su gran apoyo durante toda mi vida y en mi formación profesional, gracias por estar siempre a mi lado por tus consejos y sobre todo por tu amor. Te quiero mucha mamá.

A mi padre Silverio Sánchez Castañeda por su apoyo incondicional durante mi formación personal y profesional, por creer en mí y apoyarme en todo. Gracias papá.

A mis hermanos Marcelina, Salvador, por confiar en mí y apoyarme en los momentos que lo he requerido; a Roque, Daniel y Xóchitl Sánchez Brito, porque a pesar de ser menores que yo me han apoyado y he recibido consejos que me han dado fuerzas para seguir adelante con todo esto.

A mis amigos ya que con ellos pase momentos buenos y malos dentro de nuestra formación profesional y me brindaron consejos que en algún momento necesite.

AGRADECIMIENTOS.

Agradezco la bendición de Dios por ayudarme a cumplir mis metas y permitirme estar en donde estoy.

A mis asesores M. en C. Jorge Estrada Botello y M. en C. Arturo V. Gómez González por su paciencia, dedicación y apoyo para concluir este trabajo, GRACIAS.

A mis revisores, M. en C. Trinidad Beltrán León y M. en C. Arturo García Alvares por brindarme su apoyo y su tiempo para la realización de este trabajo, GRACIAS.

A todos los catedráticos que contribuyeron en mi formación profesional, GRACIAS.

DETERMINACIÓN DE GÉNEROS PARASITARIOS GASTROINTESTINALES EN
OVINOS CON MANEJO EXTENSIVO EN CUATRO UNIDADES DE
PRODUCCIÓN OVINA, EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE
JOQUICINGO, ESTADO DE MÉXICO.

ÍNDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
1.- INTRODUCCIÓN	1
2.- REVISIÓN DE LITERATURA	3
Protozoarios	4
HELMINTOS	5
Cestodos	5
Trematodos	6
Nematodos	7
Diagnóstico parasitológico	10
3.- JUSTIFICACIÓN	13
4.- HIPÓTESIS	14
5.- OBJETIVOS	15
Objetivo general	15
Objetivos específicos	15
6.- MATERIAL	16
7.- MÉTODO	17
8.- LÍMITE DE ESPACIO	19
9.- LÍMITE DE TIEMPO	20
10.- RESULTADOS	21
11.- DISCUSIÓN	25
12.- CONCLUSIONES	28
13.- SUGERENCIAS	29
14.- LITERATURA CITADA	30

RESUMEN

DETERMINACIÓN DE GÉNEROS PARASITARIOS GASTROINTESTINALES EN OVINOS CON MANEJO EXTENSIVO EN CUATRO UNIDADES DE PRODUCCIÓN OVINA, EN DOS COMUNIDADES DEL MUNICIPIO DE JOQUICINGO, ESTADO DE MÉXICO.

Sánchez, B. R., Estrada, B.J., Gómez. A.V.

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar la prevalencia de los parásitos gastroentéricos en diferentes rebaños en dos poblados del municipio de Joquicingo. El estudio se llevó a cabo en cuatro unidades de producción en las comunidades de San Miguel de Ocampo y San Pedro Techuchulco, colectando muestras fecales de 39 ovinos mayores de tres meses a 4 años de edad tomados al azar durante los meses de febrero y marzo del 2016, realizando 3 muestreos (uno cada 15 días). El número total de ovinos por las cuatro unidades de producción fue de 136 animales, de los cuales cada rebaño estuvo constituido por 50, 40, 30 y 16 animales respectivamente procesándose un total de 117 muestras. Las muestras fecales se obtuvieron directamente del recto de los animales, con guantes de látex, colectando aproximadamente 30g de heces por animal, cerrándolas cuidadosamente eliminando la mayor cantidad de aire posible, e identificándolas para su posterior procesamiento. Las muestras se analizaron con la técnica de Mc Master modificada para la obtención del número de huevecillos por gramos de heces y los resultados del presente estudio fueron evaluados a través de un diseño de mediciones repetidas. Se identificaron 11 géneros parasitarios los cuales fueron: *Ostertagia spp.* 70.6%, *Trichostrongylus spp.* 57.9%, *Moniezia spp.* 40.4%, *Haemonchus spp.* 30.1, *Strongyloides spp.* 26.7%, *Cooperia spp.* 21.3%, *Trichuris spp.* 19%, *Oesophagostomum spp.* 15.8%, *Chabertia spp.* 8.3%, *Toxocara spp.* 6.1%, *Nematodirus spp.* 1.4%. Se concluye que los ovinos de los poblados de San Miguel de Ocampo y San Pedro Techuchulco difirieron en algunos géneros de nematodos gastroentéricos.

Palabras claves: géneros parasitarios, ovinos, prevalencia, nematodos gastroentéricos.

1.- INTRODUCCIÓN

La ovinocultura tiene vital importancia a nivel Nacional, debido a que regularmente los ovinos presentan buenos resultados en la conversión alimenticia; sin embargo las parasitosis, representan uno de los problemas sanitarios más importantes, ya que una de sus limitantes es que ocasionan mermas en la producción debido a la pérdida de peso por la mala absorción de nutrientes, predisponiendo a otras enfermedades, reduciendo la calidad de la carne y la lana, afectando con todo esto la producción zootécnica de estos, ocupando uno de los primeros lugares en frecuencia e impacto sobre el animal (Cuellar, 1986; Blood y Henderson; 1992).

La verminosis gastrointestinal es producida por nematodos de diferentes géneros que interaccionan en el tracto digestivo de los rumiantes, que traen como consecuencia trastornos metabólicos que repercuten en la salud y producción de estos animales (Cuellar, 1986).

Las condiciones ambientales en la que se desarrollan la mayoría de los ovinos son favorables para que adquieran parasitosis gastroentéricas, ya que son explotaciones de tipo extensivo, rusticas, los animales tienen una nutrición deficiente y malas prácticas de manejo, además del hábito de consumir el pasto al ras de suelo. Otro de los factores que favorecen su presentación, son las malas condiciones en que se encuentran los pisos de los corrales que generalmente son de tierra. En época de lluvias se encharcan y se da el medio favorable para el desarrollo de las larvas infectantes, que al contaminar el forraje suministrado en el suelo debido a la falta de comederos se adquiere dicha enfermedad. Existen otros factores como el hacinamiento de los ovinos en el corral de alojamiento que permite el contacto con animales infectados; así como el tener explotaciones mixtas con bovinos y cabras (Taylor y Hut, 1988; Vázquez y Nájera 1986).

Los géneros parasitarios más frecuentemente encontrados son: *Trichostrongylus spp*, *Haemonchus spp*, *Ostertagia spp*, *Oesophagostomum spp*, *Cooperia spp*, *Bonostomun spp*, *Chabertia*, *Nematodirus spp.*, *Strongyloides spp.* y *Fasciola hepática* (Sánchez, 1987; Marmolejo y Vega, 1988; George y Quiróz, 1988).

Las parasitosis se caracterizan clínicamente por un síndrome de mala digestión y anemia, afecta en mayor intensidad a los animales en desarrollo, estas parasitosis generalmente se manifiestan en forma mixta por la presencia de varios géneros de nematodos, el máximo nivel de estas infecciones se registra en la época de lluvias (Fajardo, 1981).

Existen estudios que han encontrado una relación entre la temperatura ambiental y precipitación pluvial con respecto a los huevos por gramos de heces, llegando a la conclusión de que la precipitación pluvial favorece el desarrollo de vermes gastroentéricos traduciéndose en problemas parasitarios dando como resultado una mayor carga parasitaria en los meses de Julio, Agosto y Septiembre (Reyes, 1986; Sánchez, 1987).

Para obtener diagnósticos de las parasitosis gastrointestinales se han utilizado de manera cotidiana estudios de coprología, de los cuales el más utilizado ha sido la técnica de McMaster para el conteo de huevos por gramo de heces (hpg). Sin embargo, esta técnica presenta limitaciones importantes, ya que solamente permite identificar las familias a las que pertenecen los parásitos y en algunos casos se puede llegar hasta la identificación del género, pero no determina las especies presentes. Otra posibilidad para el diagnóstico, es la identificación de larvas infectantes obtenidas de cultivos larvarios para determinar los géneros y en algunos casos las especies (López *et al.*, 2013; Estrada, 2013).

De acuerdo a lo anterior y por la relevancia que tienen las parasitosis es de gran importancia determinar los géneros parasitarios presentes en los ovinos de la zona de estudio.

2.- REVISIÓN DE LITERATURA.

El Parasitismo es una asociación heterotípica, negativa, temporal o permanente, externa o interna, entre una especie; el parásito, normalmente más pequeño, menos organizado o de menor nivel zoológico y otra especie, el hospedador, mayor y más organizado. El parásito depende metabólicamente y evolutivamente del hospedador; vive a sus expensas, nutriéndose, estableciendo contacto e intercambio macromolecular, con lo cual, de forma actual o potencial, ocasiona acciones patógenas o modificaciones del equilibrio homeostático del hospedador y de la respuesta adaptativa de su sistema inmunitario. El hospedador y su nicho forman el medio obligado del parásito, que sufre, explota y dirige su evolución. (Cordero, 1999).

Las enfermedades parasitarias se encuentran entre las causas más frecuentes que ocasionan una ineficiencia biológica y económica en los sistemas pecuarios de todo el mundo. Tales problemas disminuyen sutil o apreciablemente la producción de los animales, trayendo como consecuencia bajas utilidades a los productores, lo cual puede causar el abandono de la actividad pecuaria. Las nematodiasis gastrointestinales (NGI) son las parasitosis más importantes de los rumiantes domésticos, fundamentalmente porque atenta de forma directa contra los índices productivos tales como: retraso en el crecimiento y ganancia de peso vivo, retraso en el tiempo hasta la primera gestación, alargamientos de los periodos entre partos y disminución en la producción de carne y leche; además del costo que implica el uso de un antiparasitario y su aplicación (Liebano y Lopez, 2011).

Para el diagnóstico de las parasitosis gastrointestinales se han utilizado principalmente tres métodos:

- 1) El conteo de huevos por gramo de heces (hpg) mediante la técnica McMaster,
- 2) Identificación de larvas infectantes obtenidas de cultivos larvarios,

3) Estudios postmortem con la necropsia de animales fallecidos o sacrificados que permiten la recuperación de parásitos adultos.

Con las dos primeras técnicas no es posible diferenciar entre especies, pero sí se distinguen diferentes clases y géneros. Sin embargo, estos métodos in vivo, son los que se utilizan con mayor recurrencia en los trabajos de investigación para estimar las cargas de parásitos a pesar de la gran limitante taxonómica que representa (López *et al.*, 2013; Estrada, 2013).

A través de los años, numerosos estudios han actualizado los temas asociados a la taxonomía, epidemiología, control y diagnóstico. De esta forma se conoce la importancia de los parásitos internos en la salud animal. Principalmente, se pueden mencionar dos grandes grupos: Protozoarios y Helmintos.

Protozoarios.

Los protozoarios son los organismos más primitivos, su cuerpo está formado por una sola célula o semejante a una célula, que realiza todas sus funciones a través de complejas estructuras, con vesícula nuclear verdadera, separada por una notable membrana del resto del citoplasma y cuya capa externa se extiende en el retículo endoplásmico. En su interior se encuentra el ADN organizado, cuenta en el citoplasma con un citoesqueleto. Varían enormemente en el tamaño y la forma, generalmente son microscópicos, se han descrito aproximadamente 45,000 especies de protozoarios. Las formas evolutivas son: trofozoito y quiste (Cordero *et al.*, 1999; Quiróz 2009)

Los géneros de mayor importancia en el grupo de protozoarios se conocen a los géneros *Eimeria* y *Cryptosporidium*, que afectan el intestino delgado de rumiantes y son causa de muertes en animales jóvenes; como corderos, cabritos y becerros. Las especies que infestan a cada uno son diferentes, sin embargo, la patogenia es muy severa para todos los rumiantes. La eliminación de ooquistes se incrementa durante el destete, los animales mueren por diarrea, mostrando un cuadro agudo. El problema por *Eimeria* se combina con nematodos gastrointestinales, sin

embargo, el tratamiento con base al uso de sulfas es hasta la fecha efectivo. En caso de *Cryptosporidium spp*, el problema es básicamente de salud pública, por lo cual su diagnóstico y control son estratégicos (López, 2011).

HELMINTOS

El mundo de los helmintos, integra a su vez tres grandes grupos, Cestodos, Trematodos y Nematodos, con géneros altamente patógenos debido a sus hábitos de hematofagia, histiofagia y mecanismos de sobrevivencia que tienen para evadir la respuesta de defensa inmune de sus hospederos (López; 2011).

Cestodos

Los cestodos son helmintos aplanados dorsoventralmente, alargados, con el cuerpo acintado, segmentado y sin pigmentos. Son hermafroditas y no tienen cavidad corporal ni tubo digestivo. Su tamaño oscila desde unos pocos milímetros a varios metros de longitud. Son endoparásitos, tienen ciclos indirectos con uno o dos hospedadores intermediarios. El cuerpo consta de escólex, cuello y estróbilo (conjunto de proglotidos). En los ovinos hay que distinguir las cestodosis, producidas por cestodos adultos, de las metacestodosis, producidas por las fases larvarias de adultos cuyo hospedador definitivo no es el propio ovino (Varcárcel, 2010).

Las tenías adultas (*Moniezia spp.*) son parásitos comunes del intestino de ovejas y se diagnostican frecuentemente debido a la presencia de segmentos en las heces. Las infecciones son generalmente asintomáticas, aunque de vez en cuando los signos clínicos, incluyen, diarrea, signos respiratorios e incluso convulsiones que se han atribuido a *Moniezia* (Abbott *et al.*, 2012).

La cestodosis tiene carácter estacional que coincide con el nacimiento de las crías y la presentación clínica: sin embargo, se mantienen en un grado bajo en el rebaño durante todo el año, debido principalmente a que la infestación no se realiza con la misma intensidad ya que el grado de susceptibilidad de los individuos varía. La capacidad de infestación de un animal parasitado es enorme,

eliminando de 75 a 100 proglotidos diarios y cada uno de ellos alberga aproximadamente 12,000 huevos, situación que puede prolongarse durante tres meses (Quiróz, 2009).

Los rumiantes se infectan cuando ingieren con la hierba ácaros oribátidos infectados con un cisticercoide. El desarrollo del cestodo en el rumiante requiere 1-2 meses, en los que el cisticercoide se libera y el extremo anterior “protoescólex” se fija a la pared intestinal (duodeno) mediante ventosas y comienza a desarrollar un adulto cuyos últimos segmentos “maduros” se eliminan con las heces y se desintegran en el exterior, liberando los huevos con un embrión hexacanto u oncosfera en su interior (Varcárcel, 2010).

Trematodos

Los trematodos son parásitos aplanados dorsoventralmente, de cuerpo insegmentado de forma foliácea, lanceolada, conoide, ovoide o filiforme. Los órganos están en el parénquima; no tienen cavidades, poseen ventosas con o sin ganchos como órganos de fijación. Presenta boca, aparato digestivo y generalmente carecen de ano. Tienen aparato reproductor masculino y femenino, es decir son hermafroditas. Presenta aparato excretor y sistema nervioso (Quiróz, 2009).

La *Fasciola* adulta pone de 500 a 20,000 huevos por día en los canalículos biliares, siendo arrastrados por la bilis y eliminados con la materia fecal. En el exterior, evolucionan en pocos días y de cada huevo emerge un miracidio que nada activamente hasta encontrar a un caracol (*Limnaea viatrix*) de aguas dulces. Una vez en su interior, evoluciona a esporocisto, redia y cercaria. Este período - desde la penetración en el caracol hasta la salida de la cercaria, tarda de 1 a 3 meses. Ya fuera del caracol, la cercaria se enquistas sobre plantas acuáticas. Evoluciona entonces a un estado infestivo denominado metacercaria. El animal la ingiere con el pasto, y desde el intestino llega al hígado. En el hígado las fasciolas

inmaduras deambulan durante 6-8 semanas, alimentándose del tejido hepático. Transcurridas las 8 semanas, penetran en el conducto biliar y se alimentan de la sangre de las lesiones que producen.

Nematodos

El phylum Nematoda incluye el grupo más numeroso de parásitos en los animales domésticos y el hombre. Son gusanos que se encuentran ampliamente distribuidos en una variedad de hábitad, se localizan en la mayoría de los órganos; sin embargo, es en el tracto digestivo donde la mayoría de las especies radican (Quiróz, 2009).

Los nematodos viven en medios ricos en nutrientes donde utilizan material digerido o semidigerido. Los que se localizan en el intestino se alimentan de contenido que puede ser quimo, quilo, cecal y de intestino grueso (Quiróz, 2009). Otros se alimentan de mucosa gastroentérica (Biagi, 1990).

El metabolismo de los nematodos es similar al de los vertebrados, el glucógeno es común en este proceso, y en grandes cantidades es almacenado en los parásitos con metabolismo anaerobio ya que tienen acceso al glucógeno del huésped (Biagi, 1990).

Su respiración varía según su localización y el tipo de alimentación. Los que tienen acceso al oxígeno como los que viven en sangre o tejido tienen respiración aerobia, mientras los que viven en el intestino pueden tener la de tipo anaerobio sin embargo algunos viven en el lumen y se alimentan de sangre donde su respiración y metabolismo son de tipo aeróbico (Biagi, 1990).

Los helmintos parasitarios casi siempre tienen una gruesa cutícula extracelular que protege la membrana plasmática hipodérmica del Nematodo. Algunos Nematodos también tienen una cubierta laxa de la que pueden desprenderse con facilidad cuando son atacados (Tizard, 1999).

La mayoría de los nematodos tienen reproducción sexual, la fecundación se realiza en la membrana después de la copula. El desarrollo incluye los estados de

mórula, blástula, gástrula, y la de renacuajo, en donde adquiere forma de verme. Normalmente el desarrollo evolutivo incluye un estado de huevo, cuatro estadios larvarios y el estadio adulto, entre cada estadio larvario hay una muda o cambio de cutícula que puede ser rígida o elástica. Los ciclos evolutivos varían considerablemente, se pueden dividir en directos o monoxenos con un solo tipo de huésped y los indirectos o heteroxenos con uno o más huéspedes intermediarios. Los huevos o larvas producidos en el huésped definitivo no son infestantes, para esto es necesario su desarrollo en el huésped intermediario (Quiróz, 2009).

Los nematodos gastroentéricos (NGE) tienen ciclos evolutivos directos e indirectos. Los ciclos directos ocurren en el suelo húmedo, pradera o agua; en el ciclo indirecto el desarrollo de la fase infestante es en el huésped intermediario. En los ciclos directos puede ocurrir que el estado infestante se desarrolle dentro del huésped o que la larva eclosione y llegue al estado de tercera larva. En los ciclos indirectos la larva es ingerida por el huésped intermediario donde alcanza la fase infestante, en el directo la infestación es por vía oral ya que los parásitos no necesitan huésped intermediario para madurar y llegar a la fase infestante L3 (Borchert, 1975; Quiróz, 2009).

Después del proceso de infestación la mayoría de los parásitos tienen que realizar una migración por los diferentes órganos y tejidos para llegar al sitio de localización en donde alcanzan la madurez sexual, algunos tienen migración a través del tracto digestivo, otros la vía es hepato-cardio-pulmonar. La migración varía según los diferentes géneros (Biagi, 1990).

Una serie de estudios sobre la influencia del medio ambiente revelan la importancia de humedad, temperatura, luminosidad, vientos, precipitación pluvial, tipos de suelo, tipo de vegetación, variación estacional, entre otros factores y su influencia en el macroclima y microclima; además la precipitación pluvial favorece el desarrollo de vermes gastroentéricos, traduciéndose en problemas parasitarios, dando como resultado que los meses de Julio, Agosto y Septiembre la presencia de huevos por gramos de heces sean mayores (Reyes, 1986; Sánchez, 1987)

Las infecciones por nematodos gastrointestinales constituyen una limitante de importancia en la producción de rumiantes en pastoreo, con efectos que varían desde pérdidas de peso, retraso en el crecimiento, baja conversión alimenticia, hasta la muerte de los animales severamente parasitados. Su importancia varía de acuerdo con las condiciones climatológicas en los diferentes sistemas de producción (Peralta *et al.*, 2011).

En la actualidad la parasitosis provocada por los NGE representa uno de los problemas sanitarios a nivel mundial, que afectan en forma continua al ganado ovino, principalmente a los animales jóvenes en desarrollo, afectando su crecimiento y productividad. La elevada prolificidad, adaptabilidad y resistencia a diversas condiciones climáticas hacen que los NGE tengan una amplia distribución geográfica y alta prevalencia, tanto en regiones con clima templado como tropical (Cuellar, 2011).

En un estudio realizado en el Estado de México Estrada *et al.* (2008) menciona que la prevalencia de NGE por género es de 70% *Haemonchus*, 51% *Trichostrongylos*, 44% *Oesophagostomum*, 18% *Ostertagia*, 13% *Nematodirus*, 11% *Chabertia*, 2% *Cooperia*. Por otro lado, López *et al.* (2013); en un estudio realizado en ovinos de razas de pelo en un rastro de Villahermosa, Tabasco, reportan la prevalencia de los parásitos con 65% *Haemonchus*, 40% *Trichostrongylos*, 4.3% *Cooperia*, 2.5% *Moniezia*. Sin embargo, Gonzalez *et al.*, (2011) mencionan, a partir de un estudio realizado en ovinos de pelo, en municipios del Estado de Tabasco, donde los géneros con mayor prevalencia fueron *Haemonchus* (96%) y en menor proporción *Ostertagia* (2%) y *Oesophagostomum* (2%).

Rojas *et al.*, (2000) informan sobre la presencia de NGE al inicio de la época de secas en el estado de Guerrero; encontrando que el 77.63% de los animales estaban parasitados. Donde los géneros involucrados fueron *Haemonchus spp.*, con 32%, *Cooperia spp.*, con 30%, *Trichostrongylus spp.*, con 17.33% *Oesophagostomum spp.*, con 13.67% y *Trichuris spp.*, (2%).

Diagnóstico parasitológico

El diagnóstico consiste en la aplicación de métodos que permite el hallazgo y la identificación de los parásitos adultos: entre los helmintos, ejemplares enteros o partes sexuadas (proglotis de cestodos); entre, los protozoos, trofozoítos, es decir formas vegetativas. Los parasitismos patentes se detectan mediante el diagnóstico parasitológico (Cordero *et al.*, 1999).

Técnicas coproparasitoscopicas.

Consiste en la observación macro y microscópica de las materias fecales en busca de parásitos. Las técnicas que solo revelan la presencia de parásitos son las llamadas técnicas cualitativas y las que denotan la intensidad y las consideraciones de la infección son las llamadas técnicas cuantitativas; ambas son estudios microscópicos de laboratorio. Las características deseadas de un método coproparasitoscópico son polivalencia, sensibilidad, fácil ejecución y resultados confiables (Rodríguez y Ligia, 2005).

Técnicas cualitativas

- Extensión directa

Se basa en la observación de un frotis directo por dilución de una pequeña porción de heces en una gota de solución salina fisiológica, es un método rápido y simple el único inconveniente de esta técnica es su limitada eficacia, puesto que solo puede examinarse una pequeña porción de heces (Bowman, 2011).

- Detección de antígenos parasitarios en heces.

La detección de antígenos en heces (coproantígeno) por diversos métodos de inmunoanálisis es cada vez más una técnica de rutina. Estos métodos han existido desde hace tiempo para la detección en el laboratorio de antígenos parasitarios fecales especialmente los de *Giardia* y *Cryptosporidium* (Bowman, 2011).

- Reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

La detección de diversos marcadores genéticos para diferentes parásitos encontrados en las heces, se lleva a cabo actualmente de forma rutinaria en el caso de varios protozoos. Los utilizados con más frecuencia en la actualidad son para detectar *Cryptosporidium* y *Giardia*. Estos trabajos están siendo impulsados por el deseo de determinar la fuente de parásitos que podría haber sido el origen de infecciones zoonóticas en varios brotes de transmisión hídrica (Bowman, 2011).

- Técnicas de sedimentación en heces.

Esta técnica se basa en la diferencia existente del agua pura (tibia) respecto al peso específico de los huevecillos, los cuales al tener mayor peso tienden a depositarse en el fondo del recipiente que los contiene. Con el uso de esta técnica se observan huevos pesados como los de trematodos, (*Fasciola hepática* y *Paramphistomum* spp.), o de nematodos como *Nematodirus* (Estrada, 2013).

- Técnica de flotación.

Esta técnica se basa en la diferencia que existe entre el peso específico del líquido de dilución empleado y de los huevecillos presentes en la muestra (de menor peso específico) de helmintos y ooquistes de *Eimeria*. La densidad o peso específico de la solución a utilizar deberá ser mayor de 1.200, considerando que la mayoría de huevos y quistes tienen densidades entre 1.050 y 1.150; siendo una excepción los de trematodos y de algunos cestodos, que requieren densidades de 1.300 a 1.350, utilizándose para este tipo de parásitos soluciones con densidades mayores (Estrada, 2013).

- Concentración de larvas de nematodos por la técnica de Baermann.

Se aprovecha la tendencia hidrofílica de la mayoría de las larvas de nematodos y su decantación al no poder moverse contra la gravedad. Las migraciones verticales de las larvas de nematodos sobre la vegetación se producen en películas de humedad donde la tensión superficial traduce los movimientos

sinusoidales de su cuerpo en un movimiento eficaz de traslación (Estrada, 2013).

- Cultivo de larvas de nematodos.

El cultivo de larvas es el procedimiento por el cual se obtienen larvas de tercer estadio (L3), de nematodos gastrointestinales; con el fin de identificar aquellos géneros y especies parasitarias a partir de los huevos eliminados junto con las materias fecales. Se trata de proporcionar a la materia en estudio las condiciones óptimas de temperatura, humedad y oxigenación, para la eclosión de los huevos y su posterior desarrollo a larvas infectantes (Estrada, 2013).

Técnicas cuantitativas.

- Recuento de huevos por dilución.

La técnica de Mc Master es usada para demostrar y contabilizar huevos de helmintos y ooquistes de protozoarios en muestras fecales. Es el método más ampliamente utilizado para este propósito. Esta técnica utiliza cámaras de conteo que posibilitan el examen microscópico de un volumen conocido de suspensión fecal ($2 \times 0.15 \text{ mL}$). Dicha técnica al ser cuantitativa busca determinar el número de huevecillos por gramo de heces (Estrada, 2013)

3.- JUSTIFICACIÓN

En la actualidad las parasitosis provocadas por los nematodos gastroentéricos, representa uno de los problemas sanitarios a nivel mundial que afectan al ganado ovino, principalmente a los animales jóvenes en desarrollo, afectando su crecimiento y productividad. La elevada prolificidad, adaptabilidad y resistencia a diversas condiciones climáticas hacen que los nematodos gastroentéricos tengan una amplia distribución geográfica y alta prevalencia, tanto en regiones con clima templado como tropical.

Por tal motivo es de gran importancia conocer los principales géneros parasitarios y la prevalencia que hay de estos en algunas explotaciones ovinas del estado de México, para posteriormente poder evaluar el verdadero impacto que estas tienen sobre la salud animal y con ello poder establecer un calendario de desparasitación acorde al tipo de parásitos encontrados.

La determinación de los géneros parasitarios en los ovinos en dicha región mostrará su comportamiento y afección en dichos animales, lo que permitirá implementar las estrategias adecuadas para su control y con ello obtener mejores ganancias y bienestar de los animales.

4.- HIPÓTESIS.

De las parasitosis gastroentéricas en la región de estudio, el porcentaje de ovinos positivos a diferentes géneros de parásitos es del 70%, en las cuatro explotaciones ovinas en el municipio de Joquicingo, Estado de México.

5.- OBJETIVOS.

Objetivo general.

Identificar los géneros parasitarios de mayor prevalencia en cuatro rebaños de dos poblados del municipio de Joquicingo, Estado de México, utilizando muestras coprológicas.

Objetivos específicos.

Controlar la presencia de los géneros parasitarios en los ovinos de la región de estudio. Implementando las estrategias zootécnicas adecuadas (manejo sanitario, desparasitaciones, alimentación y manejo del pastoreo).

6.- MATERIAL.

Material biológico

39 Ovinos

Material de campo

- Guantes de látex
- Hojas de registro
- Pinturas en aerosol
- Overol y botas
- Termo
- Marcadores de aceite

Material de laboratorio

- Microscopio óptico.
- Equipo de Mc Master (tubo, tapa, cámara, gotero).
- Cucharas
- Gasas
- Bata de laboratorio
- Solución de glucosa saturada
- Vaso de precipitado
- Guantes de látex
- Hojas de registro
- Aplicadores de madera

7.- MÉTODO.

El trabajo experimental se inició en febrero del 2016, realizando 3 muestreos (uno cada 15 días), para esto se realizó el trabajo de campo en cuatro unidades de producción, en dos poblados del municipio de Joquicingo, Estado de México, considerando que en estas unidades de producción no se hayan desparasitado los animales por lo menos tres meses antes. El número total de ovinos por las cuatro unidades de producción son 136 animales, de los cuales cada rebaño ésta constituida por 50, 40, 30 y 16 animales respectivamente, tomando en cuenta corderos mayores de tres meses. Se muestrearon 39 ovinos, de los cuales cada rebaño apporto el 25% de estos, en total al final del trabajo de campo se procesaron 117 muestras.

Los ovinos de cada unidad de producción fueron elegidos al azar y marcados, con ello se pretendió muestrear a los mismos animales en los tres muestreos subsecuentes.

Las muestras fecales se obtuvieron directamente del recto de los animales, en guantes de látex, colectando aproximadamente 30g de heces por animal, cerrándolas cuidadosamente eliminando la mayor cantidad de aire posible, e identificándola para su posterior procesamiento.

Las muestras se trasladaron en termo con material refrigerante al laboratorio del Departamento de Prácticas Multidisciplinarias de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

La identificación de huevecillos se realizó mediante la técnica de Mc Master.

- La cual consiste principalmente en colocar solución glucosada en un tubo hasta la primera línea,
- A continuación, agregar las heces para que por desplazamiento llegue a la segunda línea,
- Se afora con solución glucosada hasta la tercera línea;

- Finalmente homogenizar la mezcla, introducir una gasa que sirva como filtro o colador, con ayuda de un gotero obtener el líquido que se encuentra dentro de la gasa, depositarlo en la cámara Mc Master cuidando que no se formen burbujas.
- Colocar la cámara de Mc Master en el microscopio óptico y enfocar las cuadrículas con el objetivo seco débil (10x).
- Para realizar la lectura e interpretación, enfocar el ángulo superior derecho del cuadro e ir subiendo y bajando entre cada carril hasta completar el recorrido en las seis divisiones de la primera cámara, registrar el número de ooquistes, quistes de protozoarios o huevecillos de helmintos encontrados, realizar el mismo procedimiento con la siguiente cámara y al terminar el conteo sumar el total de ooquistes, quiste y huevecillos encontrados en ambas cámaras, multiplicar por 100 y dividir entre dos; el resultado será el número de quistes, ooquistes o huevecillos por gramo de heces de la materia fecal (Estrada; 2013).

Los resultados del presente estudio fueron evaluados a través de un diseño de mediciones repetidas bajo el siguiente modelo matemático.

$$y_{ij} = \mu_{ij} + \alpha_{ij} + e_{ij}$$

Donde:

y_{ij} = variable a evaluar.

μ_{ij} = promedio total de la décima evaluación individual en el jetaécimo periodo de tiempo.

α_{ij} = efecto aleatorio

e_{ij} = error experimental (Shoukri y Pause, 1999)

Utilizando el procedimiento repeat del SAS Statical Analisis System 1999.

8.- LÍMITE DE ESPACIO

El presente trabajo se llevó a cabo en dos poblados del municipio de Joquicingo; éste se localiza al sur del valle de Toluca, sus coordenadas son entre 19°03'20" de latitud norte y los 99°32'48" de longitud este del meridiano de Greenwich; tiene una altura de 2,750 metros sobre el nivel del mar.

Limita al norte con Tenango del Valle y Texcalyacac; al sur con Tenancingo; al este con Ocuilan y al oeste con Tenango del Valle. La extensión territorial con que cuenta el municipio es de 49.2 km (INEGI, 1990).

Donde prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en primavera y verano. Se registra una temperatura media de 12° a 18° y una mínima de 4°C y con precipitación pluvial de 700 a 1400 mm³ (INEGI, 1990).

9.- LÍMITE DE TIEMPO

El presente trabajo se realizó a partir del mes de enero al mes de octubre del 2015, con la elaboración y autorización del protocolo.

En los meses de febrero y marzo del 2016 muestreo y analizaron las muestras.

Interpretación de datos y conclusión de tesis de mayo a noviembre del 2016, autorización de tesis febrero del 2017.

10.- RESULTADOS

Los resultados del presente estudio se observan en las siguientes tablas.

Tabla 1.- Porcentaje de ovinos positivos a diferentes géneros de parásitos gastroentéricos.

Día	San Miguel de Ocampo	San Pedro Techuchulco
0	87.5%	93.7%
15	87.5%	86.7%
30	91.7%	80.0%

Fuente: Datos originales

Como se aprecia en la tabla 1 el porcentaje de ovinos positivos a diferentes géneros de parásitos gastroentéricos al día 0 fue de 87.5% (21/24) para los ovinos de la comunidad de San Miguel de Ocampo y de 93.7% (14/15) para los ovinos de la comunidad de San Pedro Techuchulco, al día 15 fueron de 87.5% (21/24) y 86.7% (13/15), y al día 30 fueron de 91.7% (22/24) y 80.0% (12/15) para los ovinos de las comunidades de San Miguel de Ocampo y de San Pedro Techuchulco respectivamente.

Tabla 2. Porcentaje de géneros de parásitos gastroentéricos en ovinos.

Genero	San Miguel de Ocampo	San Pedro Techuchulco
<i>Cooperia spp.</i>	29.2%	13.3%
<i>Chabertia spp.</i>	8.3%	0
<i>Haemonchus spp.</i>	51.4%	8.9%
<i>Moniezia spp.</i>	43.1%	37.8%
<i>Nematodirus spp.</i>	1.4%	0
<i>Oesophagostomum spp.</i>	13.9%	17.8%
<i>Ostertagia spp.</i>	72.2%	68.9%
<i>Strongyloides spp.</i>	33.3%	20%
<i>Toxocara spp.</i>	5.6%	6.7%
<i>Trichostrongylus spp.</i>	68.1%	46.7%
<i>Trichuris spp.</i>	18.1%	20%

Fuente: Datos originales.

El número total de muestras fue de 117, donde el parásito con mayor incidencia fue *Ostertagia spp.* Con un 72.2 % para la comunidad de San Miguel de Ocampo mientras que para la comunidad de San Pedro Techuchulco representa el 68.9%, para *Trichostrongylus spp.*, con 68.1% para San Miguel y 46.7% para la comunidad de San Pedro, para *Haemonchus spp.*, con 51.4% para la comunidad de San Miguel y 8.9% para la comunidad de San Pedro, para *Moniezia spp.*, con 43.1% para la comunidad de San Miguel y 37.8% para la comunidad de San Pedro, para *Strongyloides spp.*, con 33.3% para la comunidad de San Miguel y 20% para la comunidad de San Pedro, para *Cooperia spp.*, con 29.2% para la comunidad de San Miguel y 13.3% para la comunidad de San Pedro, para *Trichuris spp.*, con 18.1% para la comunidad de San Miguel y 20% para la comunidad de San Pedro, para *Oesophagostomum spp.*, con 13.9% para la comunidad de San Miguel y 17.8% para la comunidad de San Pedro, para *Toxocara spp.*, con 5.6% para la comunidad de San Miguel y 6.7% para la comunidad de San Pedro, para *Chabertia spp.*, con 8.3%, y *Nematodirus spp.*, con 1.4% para la comunidad de San Miguel de Ocampo mientras que estos no se encontraron en la comunidad de San Pedro Techuchulco.

Tabla 3.- Promedio de huevecillos por gramo de heces.

GÉNEROS	SAN MIGUEL DE OCAMPO			SAN PEDRO TECHUCHULCO		
	Día			Día		
	0	15	30	0	15	30
<i>Trichostrongylus spp</i>	235.7	285.7	481	185.7	240	233.3
<i>Cooperia spp</i>	100	140	128.6	100	275	100
<i>Ostertagia spp</i>	166.7	277.8	577.3	233.3	430	288.9
<i>Strongyloides spp</i>	157.1	136.4	183.3	100	100	150
<i>Moniezia spp</i>	228.6	160	235.7	212.5	220	275
<i>Toxocara spp</i>	100	200	200	100	100	
<i>Oesophagostomum spp</i>	100	150	342.9	100	266.7	100
<i>Thicuris spp</i>	100	125	150	200	116.7	150
<i>Haemonchus spp</i>	150	261.5	344.4	0	100	166.7
<i>Chabertia spp</i>	100	150	266.7	0	0	0
<i>Nematodirus spp</i>	0	0	200	0	0	0

Fuente: Datos originales.

Como se observa en la tabla 3. El promedio de huevecillos por gramo de heces de distintos género de parásitos gastroéntéricos en ovinos de dos comunidades (San Miguel de Ocampo y San Pedro Techuchulco) del municipio de Joquicingo, Estado de México para el día 0 fue de 235.7 para *Trichostrongylus spp.*, 100 para *Cooperia spp*, 166.7 para *Ostertagia spp.*, 157.1 para *Strongyloides spp.*, 228.6 para *Moniezia spp.*, 100 para *Toxocara spp*, 100 para *Oesophagostomum spp.*, 100 para *Trichuris spp.*, 150 para *Haemonchus spp.*, 100 para *Chabertia spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Miguel de Ocampo y 185.7 para *Trichostrongylus spp.*, 100 para *Cooperia spp*, 233.3 para *Ostertagia spp.*, 100

para *Strongyloides spp.*, 212.5 para *Moniezia spp.*, 100 para *Toxocara spp.*, 100 para *Oesophagostomum spp.*, 200 para *Trichuris spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Pedro Techuchulco.

Para el día 15 fue de 285.7 para *Trichostrongylus spp.*, 140 para *Cooperia spp.*, 277.8 para *Ostertagia spp.*, 136.4 para *Strongyloides spp.*, 160 para *Moniezia spp.*, 200 para *Toxocara spp.*, 150 para *Oesophagostomum spp.*, 125 para *Trichuris spp.*, 261.5 para *Haemonchus spp.*, 150 para *Chabertia spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Miguel de Ocampo y 240 para *Trichostrongylus spp.*, 275 para *Cooperia spp.*, 430 para *Ostertagia spp.*, 100 para *Strongyloides spp.*, 220 para *Moniezia spp.*, 100 para *Toxocara spp.*, 266.7 para *Oesophagostomum spp.*, 116.7 para *Trichuris spp.*, 100 para *Haemonchus spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Pedro Techuchulco.

Para el día 30 fue de 481 para *Trichostrongylus spp.*, 128.6 para *Cooperia spp.*, 577.3 para *Ostertagia spp.*, 183.3 para *Strongyloides spp.*, 235.7 para *Moniezia spp.*, 200 para *Toxocara spp.*, 342.9 para *Oesophagostomum spp.*, 150 para *Trichuris spp.*, 344.4 para *Haemonchus spp.*, 266.7 para *Chabertia spp.*, 200 para *Nematodirus spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Miguel de Ocampo y 233.3 para *Trichostrongylus spp.*, 100 para *Cooperia spp.*, 288.9 para *Ostertagia spp.*, 150 para *Strongyloides spp.*, 275 para *Moniezia spp.*, 100 para *Oesophagostomum spp.*, 150 para *Trichuris spp.*, 166.7 para *Haemonchus spp.*, para los ovinos de la comunidad de San Pedro Techuchulco.

11.- DISCUSIÓN

La prevalencia de nematodos gastroentéricos en dos comunidades del municipio de Joquicingo al día 0 fue de 87.5% (21/24) para los ovinos de la comunidad de San Miguel de Ocampo y de 93.7% (14/15) para los ovinos de la comunidad de San Pedro Techuchulco, al día 15 fueron de 87.5% (21/24) y 86.7% (13/15) y al día 30 fueron de 91.7% (22/24) y 80.0% (12/15) para los ovinos de las comunidades de San Miguel de Ocampo y de San Pedro Techuchulco respectivamente, lo cual es más alto a lo reportado por Rojas et al, (2007) quienes realizaron un estudio de prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos en pastoreo en la parte alta del municipio de Cuetzala del Progreso, Guerrero, México quienes reportan una prevalencia de 77.63%, quizá debido a el genotipo de los animales y las condiciones agroclimáticas las cuales hacen más susceptibles a los ovinos a contraer infestaciones parasitarias.

Sin embargo, concuerda con un estudio realizado por Figueroa y Vega (1993), quienes informan sobre la presencia de nematodos gastroentéricos en clima templado en ovinos adultos de la raza Rambouillet en pastoreo, encontrando que el 90% de los animales estaban parasitados.

En trabajos realizados en ovinos, en la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia; Estrada (2008), reporta una prevalencia de positividad del 92.28% lo cual es similar con lo reportado en este estudio. Por otro lado, Estrada (1999), en un estudio realizado en dos grupos de ovinos, menciona la prevalencia de animales positivos de 96.4% y 85.7%.

Hernández (1980) reporta una prevalencia de 71.19 % de parásitos gastroentéricos en Perote, Veracruz realizado con la técnica de Mc. Master lo cual es más bajo que lo aquí reportado y esto quizá se deba a la época del año, genotipo de los animales y condiciones climatológicas.

En Colombia; Herrera *et al*, (2013), en un estudio realizado en ovinos y caprinos de cinco municipios de Antioquia mencionan que el 86.6 % de los animales

estudiados estaban parasitados lo cual coincide con lo reportado en este trabajo. Por otro lado, Ensuncho *et al*, (2014) en el trabajo realizado en cuatro municipios de Córdoba, Colombia reportan una prevalencia 97.7 % de animales parasitados; lo cual es superior a lo reportado en este trabajo.

Hernandez (1980), en un estudio realizado en ovinos en el municipio de Perote, Veracruz, reporta los siguientes géneros de nematodos: *Ostertagia spp.*, 24.3%, *Cooperia spp.* 22.4%, *Bunostomum spp.* 20.3%, *Oesophagostomum spp.*, 11.5%, *Haemonchus spp.*, 7.2%, *Trichostrongylus spp.*, 4.8%, *Nematodirus spp.*, 4.8%, *Strongyloides spp.*, 2.1%, *Trichuris spp.*, 2.0%, *Chabertia spp.*, 1.5% lo cual es similar a lo reportado en este trabajo, en el que además se encontró el cestodo *Moniezia spp.*

Sánchez (1987) en un estudio realizado de junio a noviembre en el municipio de San José Villa de Allende, Estado de México reporta los siguientes géneros de nematodos: *Trichostrongylus colubriformis* 36%, *Haemonchus spp.* 26%, *Ostertagia spp.* 17%, *Oesophagostomum* 8%, *Cooperia spp.* 7%, *Bunostomum spp.* 5% y *Fasciola hepatica* en corderos y ovinos adultos en dos sistemas de manejo, estabulados y no estabulados obteniéndose las cargas parasitarias más altas en el sistema no estabulado, lo que concuerda con los resultados obtenidos en este trabajo.

George y Quiróz (1993) reportan la presencia de *Haemonchus spp* 40%, *Trichostrongylus axei* 25%, *Ostertagia spp* 11.7%, *Oesophagostomum spp* 9.7%, *Cooperia spp* 4.5%, *Bunostomum spp* 2.5%, *Nematodirus battus* 2%, *Strongyloides papillosus* 1.5% y *Nematodirus spathiger* 1%, en ovinos de la Magdalena Soltepec, Tlaxcala lo cual es similar con lo reportado en este estudio, en el que además se encontraron los generos *Trichuris spp.*, *Moniezia spp.*, *Chabertia spp.*, y *Toxocara spp.*

Alcocer y Alcántara (1995); reportaron en un estudio realizado en ovinos del municipio de Xalatlaco, Estado de México la presencia de los siguientes géneros

de nematodos gastrointestinales: *Haemonchus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Bunostomum spp.*, *Chabertia spp.*, y *Trichuris spp.*, lo cual es similar a lo reportado en este estudio.

Estrada (1999), trabajando con ovinos de la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia menciona que los géneros de nematodos gastrointestinales encontrados en su estudio fueron: *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Chabertia spp.*, *Strongyloides papillosus*, *Ostertagia spp.*, *Bunostomum spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, y *Trichuris spp.* Lo cual sus resultados son similares a lo reportado en este estudio.

Estrada (2008) en un estudio epidemiológico realizado en ovinos de la posta zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México encontró los siguientes géneros: *Haemonchus spp.*, *Ostertagia spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Nematodirus spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Chabertia spp.*, lo cual es similar a lo hallado en este trabajo, en el que se encontraron 4 géneros más de parásitos (*Trichuris spp.*, *Toxocara spp.*, *Strongyloides spp.*, y *Moniezia spp.*)

Ensuncho (2014) en un estudio realizado en Cordoba, Colombia encontraron los siguientes géneros: *Haemonchus spp.*, *Trichostrongylus spp.*, *Cooperia spp.*, *Oesophagostomun spp.* y *Strongyloides spp.*, lo cual es similar a lo reportado en este estudio. Por otro lado, Herrera *et al* (2013) en una investigación en cinco municipios de Antioquia reportó que los géneros predominantes fueron: *H. contortus* (66,3%), *Oesophagostomum spp.* (38,9%), *Trichostrongylus spp.* (34,7%) y *Ostertagia spp.* (24,2%) coincidiendo solo en cuatro géneros de nematodos con lo reportado en este estudio.

12.- CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos y bajo las condiciones en que se realizó el presente estudio se concluye que existe un 87.85% de animales parasitados con parásitos gastroentéricos en las dos comunidades estudiadas del municipio de Joquicingo, Estado de México durante el periodo de estiaje y que el principal género parasitario es *Ostertagia spp* con un 70.55%.

13.- SUGERENCIAS

Las parasitosis gastrointestinales afectan a gran número de animales en la zona de estudio, es por ello que se sugiere que se implemente un calendario de desparasitación tomando en cuenta los factores agroclimáticos de las comunidades estudiadas con la finalidad de disminuir los efectos de las parasitosis en animales domésticos beneficiando a los productores de estas zonas

14.- LITERATURA CITADA

- Abbott K. A., Taylor M., Stubbings L. A (2012): Sustainable worm control strategies for sheep; 4ª Edition.
- Biagi F (1990): Enfermedades parasitarias; Prensa médica; México.
- Blood and Henderson, I. R (1992): Medicina Veterinaria; Interamericana; 5ª ed.; México D.F.
- Borchert A. (1975): Parasitología Veterinaria; Acribia; 3ª ed.; Zaragoza España.
- Bowman D. (2011): Parasitología para veterinarios; 9ª ed., Elsevier Saunders, España.
- Cordero, C. M., Rojo, V. F., Martínez, F. A., Sánchez, A. M., Hernández, R. S., Navarrete, L. I., Díaz, B. P., Quiróz, R. H. y Carvalho, V. M (1999): Parasitología Veterinaria. MacGraw-Hill Interamericana, Madrid, España.
- Cuellar J. A (1986): Principales enfermedades de los ovinos y caprinos (parásitos del aparato digestivo); Pau Pijoan Aguade; México.
- Cuellar O. A (2011): Opciones emergentes para el control de nematodos gastrointestinales en ovinos. Memorias Primer curso de actualización en enfermedades de los ovinos. Toluca, México 2011.
- Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México (2013). Estado de México.
<http://www.inafed.gob.mx/work/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15049a.html>.
- Estrada B. J (2013): Manual de Prácticas de Parasitología de la FMVZ-UAEM.
- Estrada F. M. P (2008): Estudio epidemiológico de nematodos gastroentéricos en el rebaño ovino de la Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Estado de México; Tesis de licenciatura; Toluca, México.
- Estrada T. J. M. (1999): Efectividad de sulfoxido de albendazol sobre nematodos gastroentéricos y *Fasciola hepática* en ovinos Tesis de

Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Autónoma del Estado de México.

- Fajardo G. J (1981): Valoración de un calendario de desparasitación contra nematodos gastroentéricos en ovinos localizados en clima tropical; Tesis de Licenciatura; Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F.
- George S. S., Quiróz R. H (1988): Frecuencia de nematodos gastrointestinales, pulmonares y hepáticos en ovinos de la Magdalena, Solotepec, Tlaxcala, México; XIV Congreso Nacional de Buiatria, memorias Querétaro, Qro, México.
- González G. R., Torres H. G., Nuncio O. M. G. J (2011): Detección de eficacia antihelmíntica en nematodos de ovinos de pelo con la prueba de reducción de huevos en heces. XVI congreso nacional de producción ovina y VIII seminario internacional de producción de ovinos en el trópico Villahermosa, Tabasco 2011.
- INEGI (1990): Cuaderno de información básica para la planeación municipal, México.
- Liebano H. E; López A. E (2011): Uso de antihelmínticos y problemas de resistencia antihelmíntica. I curso de actualización en enfermedades de los ovinos. Toluca, México 2011.
- López A. M. E; Mendoza de Gives, P (2011): Importancia de las parasitosis internas en rumiantes domésticos y resistencia a los antihelmínticos. XVI congreso nacional de producción ovina y VIII seminario internacional de producción de ovinos en el trópico. Villahermosa, Tabasco 2011.
- López R. O. A., González G. R., Osorio A. M. M., Aranda I. E., Díaz R. P (2013): Cargas y especies prevalentes de nematodos gastrointestinales en ovinos de pelo de pelo destinados al abasto; Rev. Méx. Cienc. Pecu.
- Marmolejo F. S., Vega A. N (1988): Determinación de vermes gastrointestinales en cabras de tres edades de evaluación de los calendarios

de desparasitación en el ejido de las Negritas del estado de Aguascalientes; XIV Congreso Nacional de Buiatria, memorias Querétaro, Qro.

- Peralta L. M., Reyes G. M. E., Oliva V. A., Sánchez P. H., Méndez G. A. C., Pedraza V. P., Velázquez, C. A (2011): Prevalencia de *Haemonchus contortus*, en ovinos de Chiapas y su relación con condición corporal y grado Famacha. XVI congreso nacional de producción ovina y VIII seminario internacional de producción de ovinos en el trópico. Villahermosa, Tabasco 2011.
- Quiróz R. H (2009): Parasitología y enfermedades parasitarias de animales domésticos, Limusa. México.
- Reyes E. O (1986): Prevalencia de nematodos gastroentéricos y pulmonares de los ovinos del municipio de Temascalcingo, Estado de México, Tesis de licenciatura de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma de Estado de México.
- Rodríguez R. Ligia A (2005): Técnicas diagnósticas en parasitología Veterinaria; 2ª ed., Universidad Autónoma de Yucatán.
- Rojas H. S., Gutiérrez S. I., Olivares P. J., Valencia A. M. T (2007): Prevalencia de nematodos gastrointestinales en ovinos en pastoreo en la parte alta del municipio de Cuetzala del Progreso, Guerrero, México, REDVET, Vol. VIII, N.9, Septiembre.
- Sánchez G. M (1987): Prevalencia de nematodos gastroentéricos en ovinos del municipio de San José Villa de Allende; Estado de México, tesis de licenciatura de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Autónoma del Estado de México.
- SAS (1999) version 8.2 cary: SAS Institute. Inc.
- Shoukri, M. M. y Pause, C. A (1999): Statistical methods of healt sciences second, Edition. CRC. Press.
- Taylor M. N and Hut K. R (1988): Field observations on the control of ovine parasitic gastroenteric in south east England. Vet. Tec., 10: 241-245.

- Tizard G. L (1999): Inmunología Veterinaria; 5ª ed., Interamericana; México, D.F.
- Varcárcel S. F (2010): Atlas de parasitología ovina: Cestodos; sitio argentino de producción animal.
- Vázquez P. V., Nájera F. R (1986): Variedad mensual de nematodos gastroentéricos en ovinos de clima tropical húmedo; Técnica pecuaria., 51: 18-27.